PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/33224 (51) Internationale Patentklassifikation ⁶: A1 H01M 8/02 (43) Internationales 30. Juli 1998 (30.07.98) Veröffentlichungsdatum:

PCT/DE98/00027 (21) Internationales Aktenzeichen:

7. Januar 1998 (07.01.98) (22) Internationales Anmeldedatum:

(30) Prioritätsdaten: 22. Januar 1997 (22.01.97) DE 197 02 119.0

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HORNUNG, Regina [DE/DE]; Schuhstrasse 39, D-91052 Erlangen (DE). WAIDHAS, Manfred [DE/DE]; Schnieglinger Strasse 285, D-90427 Nürnberg (DE). BIRKLE, Siegfried [DE/DE];

Veit-Stoss-Strasse 46, D-91315 Höchstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: FUEL CELL AND USE OF IRON-BASED ALLOYS IN THE CONSTRUCTION OF FUEL CELLS

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFZELLE UND VERWENDUNG VON LEGIERUNGEN AUF DER BASIS VON EISEN FÜR DIE KONSTRUKTION VON BRENNSTOFFZELLEN

(57) Abstract

The invention relates to a fuel cell comprising a membrane electrode unit, two power collectors and/or a cell frame and/or a bipolar plate, wherein the material of at least one of the solid construction parts is made of an iron-based substance containing at least Cr-Mo-Ni-N) with preferably an action sum of ≥26.9.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Brennstoffzelle, die eine Membran-Elektroden-Einheit, zwei Stromkollektoren und/oder einen Zellrahmen und/oder eine bipolare Platte umfaßt, wobei das Material zumindest einer der festen Konstruktionsteile aus einem Fe-Basis-Werkstoff, (der mindestens Cr-Mo-Ni-N enthält), gemacht ist, der bevorzugt eine Wirksumme ≥26,9 hat.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑÜ	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	T.J	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DB	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

5

10

15

20

25

30

35

Brennstoffzelle und Verwendung von Legierungen auf der Basis von Eisen für die Konstruktion von Brennstoffzellen

Die Erfindung betrifft eine Brennstoffzelle, die eine Membran-Elektroden-Einheit, zwei Stromkollektoren und/oder einen Zellrahmen oder eine bipolare Platte umfaßt, wobei zumindest ein festes Konstruktionsteil sich durch geringes Gewicht und hohe Korrosionsbeständigkeit des verwendeten Materials auszeichnet.

Bislang bekannt sind Zellrahmen, Bipolarplatten, Kollektorplatten und/oder sonstige feste Konstruktionsteile von Brennstoffzellen, insbesondere von Niedertemperatur-Brennstoffzellen wie der PEM-Brennstoffzelle, die aus Graphit oder anderen Kohlewerkstoffen hergestellt sind. Die Dicke der beispielsweise daraus hergestellten Platten beträgt aufgrund der
eingearbeiteten Gas- und Flüssigkeitsverteilungsstruktur mindestens 2 bis 2,5 mm und somit resultiert trotz geringer
Dichte des Materials ein vergleichsweise hohes Gewicht und
großes Volumen der konstruierten Brennstoffzellen.

In der EP 0 629 015 Al werden als Materialien für Bipolaroder Kollektorplatten folgende Legierungen oder Metalle offenbart: Aluminium, Titan oder Legierungen daraus, Zirkon,
Niob, Tantal oder wiederum Legierungen aus einem dieser fünf
Elemente. Weiterhin wird dort offenbart, daß diese Elemente
durch schützende elektrisch isolierende Oxide passiviert werden können und daß alternativ zu den obengenannten Metallen
die Platten auch noch aus korrosionsbeständigeren Materialien
wie Graphit, hochlegiertem, rostfreiem Stahl oder NickelChrom-Legierungen sein können. Genauere Angaben über die Zusammensetzung gut geeigneter Legierungen aus diesen Metallen
sind aber bislang nicht bekannt.

2

Für eine Massenanfertigung sind die Kohlewerkstoffe zu schwer und zu teuer bei der Herstellung von Zellrahmen, Stromkollektoren und/oder bipolaren Platten etc.. Die Metalle wiederum haben zu hohe Korrosionsanfälligkeit und weisen, wegen ihrer Passivierung durch Oxidschichtbildung zu hohe Verluste beim Stromtransport innerhalb der Brennstoffzelle auf.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine massen10 fertigungstaugliche Brennstoffzelle zur Verfügung zu stellen,
bei der die Kollektorplatten und/oder Zellrahmen und/oder
sonstige Konstruktionsteile der Brennstoffzelle aus einem Material beschaffen sind, das

- kostengunstig und korrosionsbeständig (auch in direktem

 15 Kontakt mit dem aciden Membranelektrolyten) und
 - gut umformbar (gute Tiefziehgüte) ist und
 - einen geringen Übergangswiderstand besitzt, und schließlich
 - bei der Verarbeitung zu Platten trotz eingearbeiteter Gasund Flüssigkeitsverteilungsstruktur eine geringe Dicke und vor allem ein geringes Gewicht hat.

Gegenstand der Erfindung ist eine Brennstoffzelle, die eine Membranelektrodeneinheit, zwei Stromkollektoren und/oder einen Zellrahmen und/oder eine bipolare Platte umfaßt, wobei das Material zumindest einer der festen Konstruktionsteile aus einem Fe-Basis-Werkstoff gemacht ist, der aus den Legierungen mit folgenden Zusammensetzungen ausgewählt ist:

Gehalt an C : 0 - 0,06 Gew.-%

30 Gehalt an Si : 0 - 2 Gew%

20

25

Gehalt an Cr : 8,25 - 46,5 Gew.-% Gehalt an Mo : 1,25 - 14,0 Gew.-% Gehalt an Ni : 2,25 - 40,5 Gew.-%

Gehalt an Cu : 0 - 4,0 Gew.-%

35 Gehalt an Mn : 0 - 13 Gew.-%

3

Gehalt an N : 0,02 - 1 Gew-% Gehalt an Nb : 0 - 0,5 Gew.-% Gehalt an P : 0 - 0,09 Gew.-% Gehalt an S : 0 - 0,06 Gew.-%

5 Gehalt an Fe : fehlender Rest zu 100 Gew.-%.

Als Werkstoff auf der Basis von Eisen ist Fe grundsätzlich Hauptbestandteil der erfindungsgemäß eingesetzten Legierung, wobei die Bezeichnung Hauptbestandteil nicht über Prozentangaben definierbar ist, sondern relativ zu den anderen Bestandteilen gesehen wird.

Außerdem ist Gegenstand der vorliegenden Erfindung die Verwendung einer Legierung auf der Basis von Eisen mit einer der oben genannten Zusammensetzungen bei der Konstruktion einer Brennstoffzelle.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung und den Beispielen.

Bevorzugt wird der Fe-Basis-Werkstoff für die Stromkollektoren und/oder den Zellrahmen und/oder die bipolare Platte aus folgenden Legierungen ausgewählt:

25

20

10

Gehalt an C : 0 - 0,03 Gew.-%

Gehalt an Si : 0 - 1 Gew%

Gehalt an Cr : 16,5 - 25,0 Gew.-%

Gehalt an Mo : 2,5 - 7,0 Gew.-%

30 Gehalt an Ni : 4,5 - 26,0 Gew.-%

Gehalt an Cu : 0 - 2,0 Gew.-%

Gehalt an Mn : 0 - 6,5 Gew.-%

Gehalt an N : 0,04 - 0,5 Gew-%

Gehalt an Nb : 0 - 0,25 Gew.-%

35 Gehalt an P : 0 - 0,045 Gew.-%

4

Gehalt an S : 0 - 0.03 Gew.-%

5

10

15

20

Gehalt an Fe : fehlender Rest zu 100 Gew.-%

Bei homogener Legierungselementverteilung kann die relative Loch- und Spaltkorrosionsbeständigkeit eines nicht rostenden Stahles durch die Wirksumme (Wirksumme W = % Cr + 3,3 x % Mo + 30 x % N) abgeschätzt werden. Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Fe-Basis-Werkstoff für das zumindest eine feste Konstruktionsteil aus einer Legierung ausgewählt, deren Wirksumme ≥ 26,9 und besonders bevorzugt aus einer, deren Wirksumme > 30 ist.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird der Fe-Basis-Werkstoff noch zusätzlich oberflächenbehandelt, um den Übergangswiderstand zu verringern. Eine Möglichkeit derartiger Oberflächenbehandlungen stellt die Vergoldung oder auch die Behandlung z.B. mit Titannitrid dar. Die Oberflächenbehandlung kann aber auch durch Überzug mit leitenden polymeren Kunststoffen realisiert werden. Grundsätzlich können alle bekannten Oberflächenbehandlungen zur Herabsetzung des Übergangswiderstandes bei gleicher oder verbesserter Korrosionsbeständigkeit hier Anwendung finden.

Unter "festem Konstruktionsteil" werden z.B. Zellrahmen,

Stromkollektoren und/oder Kollektor-, Bipolar-, Abschlußund/oder Polplatten oder ein sonstiges Konstruktionsteil, wie
ein Rahmenelement etc., verstanden, das sinnvollerweise aus
einem, unter Normalbedingungen formstabilen, Material beschaffen ist. Dabei kann es sich um eckige, runde, rohrförmige und sonstige Konstruktionsteile, die ihrerseits beliebige
aufgeprägte oder sonst gebildete Oberflächen-Strukturen haben
können, handeln, in denen dann entweder Kühlmedium oder Reaktionsmedium fließt oder auch in das die Membran-ElektrodenEinheit eingespannt ist. Schließlich kann es auch ein Dichte-

5

lement sein. Praktisch kann auch ein Axialkanal oder ein Zuganker oder ein Teil eines Axialkanals oder eines Zugankers aus dem erfindunsgemäß eingesetzten Material beschaffen sein.

Anders ausgedrückt kann bis auf die Polymer-Elektrolyt-Membran und die beiden Elektroden, die an diese Membran anschließen, jedes weitere Konstruktionsmaterial einer Brennstoffzelle aus den erfindungsgemäß genannten Legierungen ausgewählt sein.

10

15

20

25

Das in dem Patent DE 44 42 285 festgehaltene Konzept zur Konstruktion einer Brennstoffzelle sieht vor, an den Werkstoffen massenfertigungstaugliche Produktionsverfahren, wie Stanzen und Prägen, einzusetzen. Die erfindungsgemäß genannten Fe-Basis-Werkstoffe sind für solche Verarbeitungen geeignet.

Für die Anwendung als Platten mit Gas- und/oder Flüssigkeits-verteilungsstruktur haben die erfindungsgemäß eingesetzten Fe-Basis-Werkstoffe eine geringe Dicke von 20 bis 300 μm, bevorzugt 50 bis 200 μm und besonders bevorzugt ungefähr 100 μm. Für die Anwendung als Pol- oder Abschlußplatten oder sonstige Anwendungen sind unter Umständen noch ganz andere Dikken der Platte zweckmäßig. Je nach festem Konstruktionsteil, für das die Legierung erfindungsgemäß verwendet wird, steigt die durch die Erfindung erzielte Gewichtsreduktion der Brennstoffzelle natürlich mit der Dicke des Teils an.

Aus den Materialien können bei den in dem o.g. Patent beschriebenen Brennstoffzellen sowohl die Polplatten als auch die Abschlußplatten und die Rahmenelemente beschaffen sein, wobei eine gegenüber dem Stand der Technik deutliche Gewichtsreduktion resultiert.

PCT/DE98/00027 WO 98/33224

6

Im folgenden wird die Erfindung noch anhand von bevorzugt eingesetzten Legierungen beschrieben:

Legierung 1.4539 (Werkstoff- Nummern)

5 Gehalt an C : 0 - 0,02 Gew.-%

: 19,0 - 21,0 Gew.-% Gehalt an Cr

Gehalt an Mo : 4,0 - 5,0 Gew.-%

Gehalt an Ni : 24,0 - 26,0 Gew.-%

: 1,0 - 2,0 Gew.-% Gehalt an Cu

: 0,04 - 0,15 Gew-% 10 Gehalt an N

> : fehlender Rest zu 100 Gew.-% Gehalt an Fe

Legierung 1.4462:

: 0 - 0,03 Gew.-% Gehalt an C

Gehalt an Cr : 21,0 - 23,0 Gew.-% 15

Gehalt an Mo : 2,5 - 3,5 Gew.-%

Gehalt an Ni : 4,5 - 6,5 Gew.-%

: 0,08 - 0,2 Gew-% Gehalt an N

Gehalt an Fe : fehlender Rest zu 100 Gew.-%

20

Legierung 1.4439:

Gehalt an C : 0 - 0,03 Gew.-%

Gehalt an Cr : 16,5 - 18,5 Gew.-%

Gehalt an Mo : 4,0 - 5,0 Gew.-%

25 Gehalt an Ni : 12,5 - 14,5 Gew.-%

> Gehalt an N : 0,12 - 0,22 Gew-%

: fehlender Rest zu 100 Gew.-% Gehalt an Fe

Legierung 1.4565:

30 Gehalt an C : 0 - 0.03 Gew. -

Gehalt an Cr : 23,0 - 25,0 Gew.-%

Gehalt an Mo : 3,5 - 4,5 Gew.-%

Gehalt an Ni : 16,0 - 18,0 Gew.-%

Gehalt an Mn : 5,0 - 6,5 Gew. - %

7

Gehalt an N : 0.4 - 0.5 Gew-% Gehalt an Nb : 0 - 0.10 Gew.-%

Gehalt an Fe : fehlender Rest zu 100 Gew.-%

5 Legierung 1.4529:

Gehalt an C : 0 - 0,02 Gew.-%

Gehalt an Si : 0 - 1 Gew%

Gehalt an Cr : 19,0 - 21,0 Gew.-%

Gehalt an Mo : 6,0 - 7,0 Gew.-%

10 Gehalt an Ni : 24,0 - 26,0 Gew.-%

Gehalt an Cu : 0,5 - 1,5 Gew.-%

Gehalt an Mn : 0 - 2,0 Gew.-%

Gehalt an N : 0,1 - 0,25 Gew-%

Gehalt an P : 0 - 0,03 Gew.-%

Gehalt an S : 0 - 0,015 Gew.-%

Gehalt an Fe : fehlender Rest zu 100 Gew.-%

und Legierung 1.3964:

Gehalt an C : 0 - 0,03 Gew.-%

20 Gehalt an Si : 0 - 1 Gew%

Gehalt an Cr : 20,0 - 21,5 Gew.-%

Gehalt an Mo : 3,0 - 3,5 Gew.-%

Gehalt an Ni : 15,0 - 17,0 Gew.-%

Gehalt an Mn : 4,0 - 6,0 Gew.-%

25 Gehalt an N : 0,2 - 0,35 Gew-% Gehalt an Nb : 0 - 0,25 Gew.-% Gehalt an P : 0 - 0,025 Gew.-% Gehalt an S : 0 - 0,001 Gew.-%

Gehalt an Fe : fehlender Rest zu 100 Gew.-%

30

35

15

Mit den erfindungsgemäß vorgeschlagenen Legierungen lassen sich massenfertigungstaugliche Brennstoffzellen kostengunstig herstellen und es läßt sich dabei eine leichte und kompakte Bauweise realisieren. Die erfindungsgemäß genannten Materia-

8

lien haben zudem eine vergleichsweise hohe Korrosionsbeständigkeit auch bei direktem Kontakt der Platten und/oder der Rahmenelemente mit dem aciden Elektrolyten. Darüber hinaus besitzen sie eine gute Tiefziehgüte und sind also gut umformbar. Schließlich besitzen sie einen geringen Übergangswiderstand, der durch entsprechende Oberflächenbehandlung noch optimiert werden kann.

9

Patentansprüche

1. Brennstoffzelle, die eine Membranelektrodeneinheit, zwei Stromkollektoren und/oder einen Zellrahmen und/oder eine bipolare Platte umfaßt, wobei das Material zumindest eines der festen Konstruktionsteile einen Fe-Basis-Werkstoff (Legierung) umfaßt, der folgende Zusammensetzung aufweist:

Gehalt an C : 0 - 0,06 Gew.-%

10 Gehalt an Si : 0 - 2 Gew%

Gehalt an Cr : 8,25 - 46,5 Gew.-% Gehalt an Mo : 1,25 - 14,0 Gew.-% Gehalt an Ni : 2,25 - 40,5 Gew.-%

Gehalt an Cu : 0 - 4,0 Gew.-%

15 Gehalt an Mn : 0 - 13 Gew.-%

Gehalt an N : 0,02 - 1 Gew-%

Gehalt an Nb : 0 - 0,5 Gew.-%

Gehalt an P : 0 - 0,09 Gew.-%

Gehalt an S : 0 - 0,06 Gew.-%

20 Gehalt an Fe : fehlender Rest zu 100 Gew.-%.

2. Brennstoffzelle nach Anspruch 1, bei der der Fe-Basis-Werkstoff folgende Zusammensetzung aufweist:

25 Gehalt an C : 0 - 0,03 Gew.-%

Gehalt an Si : 0 - 1 Gew%

Gehalt an Cr : 16,5 - 25,0 Gew.-% Gehalt an Mo : 2,5 - 7,0 Gew.-%

Gehalt an Ni : 4,5 - 26,0 Gew.-%

30 Gehalt an Cu : 0 - 2,0 Gew.-%

35

Gehalt an Mn : 0 - 6,5 Gew.-%

Gehalt an N : 0,04 - 0,5 Gew-%

Gehalt an Nb : 0 - 0,25 Gew.-%

Gehalt an P : 0 - 0,045 Gew.-% Gehalt an S : 0 - 0,03 Gew.-%

10

Gehalt an Fe : fehlender Rest zu 100 Gew.-%

- 3. Brennstoffzelle nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 oder 2, bei der der Fe-Basis-Werkstoff eine Wirksumme ≥ 26,9 aufweist.
 - 4. Brennstoffzelle nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der der Fe-Basis-Werkstoff oberflächenbehandelt ist.
- 10 5. Brennstoffzelle nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der die Brennstoffzelle eine PEM-Brennstoffzelle ist.
 - 6. Verwendung einer Legierung auf Fe-Basis mit der Zusammensetzung
- 15 Gehalt an C : 0 0,06 Gew.-%

Gehalt an Si : 0 - 2 Gew.-%

Gehalt an Cr : 8,25 - 46,5 Gew.-% Gehalt an Mo : 1,25 - 14,0 Gew.-% Gehalt an Ni : 2,25 - 40,5 Gew.-%

20 Gehalt an Cu : 0 - 4,0 Gew.-%

25 Gehalt an S

Gehalt an Mn : 0 - 13 Gew.-%

Gehalt an N : 0,02 - 1 Gew-%

Gehalt an Nb : 0 - 0,5 Gew.-%

Gehalt an P : 0 - 0,09 Gew.-%

Gehalt an Fe : fehlender Rest zu 100 Gew.-%

für die Konstruktion einer Brennstoffzelle.

: 0 - 0,06 Gew.-%

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. .tional Application No PCT/DE 98/00027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H01M8/02								
According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC								
B. FIELDS	SEARCHED							
	cumentation searched (classification system followed by classification	n symbols)						
IPC 6								
Documentat	tion searched other than minimum documentation to the extent that suc	ch documents are included in the fields sea	rched					
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) .								
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT							
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relev	vant passages	Relevant to claim No.					
Α	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 668 (C-1289), 16 De	1-6						
	1994 & JP 06 264193 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 20 September 1994, see abstract							
Α	US 5 565 167 A (FUJIMOTO NOBUKAZU 15 October 1996 see claims 1-4	1-6						
А	EP 0 629 015 A (PERMELEC SPA NORA December 1994 cited in the application see page 10, line 22	1-6						
Further documents are listed in the continuation of box C. X Patent family members are listed in annex.								
Special categories of cited documents: T* later document published after the international filling date or priority date and not in conflict with the application but eited to understand the price or theories.								
considered to be of particular relevance invention "E" earlier document but published on or after the international "X" document of particular relevance; the claimed invention								
filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "Cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone which is cited to establish the publication date of another cannot be considered to involve an inventive step when the								
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means document is combined with one or more other such document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.								
later than the priority date claimed "%" document member of the same patent family Date of the actual completion of theinternational search Date of mailing of the international search								
22 June 1998 30/06/1998								
Name and	Name and mailing address of the ISA Authorized officer							
	European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni, Fax: (+31-70) 340-3016	Battistig, M						

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. :Ional Application No PCT/DE 98/00027

	Patent document cited in search report		Publication date		atent family nember(s)	Publication date
US	5565167	A	15-10-1996	DE WO JP	4498699 T 9513404 A 7188870 A	25-01-1996 18-05-1995 25-07-1995
EP	0629015	A	14-12-1994	IT AU BR CA CN CZ FI JP SK US US	1270878 B 674931 B 6054194 A 9401641 A 2121455 A 1108005 A 9400986 A 941932 A 6349508 A 50694 A 5482792 A 5578388 A 5565072 A	13-05-1997 16-01-1997 03-11-1994 22-11-1994 31-10-1994 06-09-1995 19-10-1994 31-10-1994 22-12-1994 09-11-1994 09-01-1996 26-11-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. .tionales Aktenzeichen PCT/DE 98/00027

A. KLASSIF IPK 6	FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES H01M8/02						
		and doubte					
	ernationalen Patentkiassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikat	lion und deriFN					
	RCHIERTE GEBIETE ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)						
IPK 6	H01M						
Recherchier	te aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit d	diese unter die recherchierten Gebiete fallen					
Während de	Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)						
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN						
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der	in Betracht kommenden Telle Betr. Anspruch Nr.					
Α	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 668 (C-1289), 16.Dezen 1994	mber					
	& JP 06 264193 A (SUMITOMO METAL IN LTD), 20.September 1994, siehe Zusammenfassung	ND					
A	US 5 565 167 A (FUJIMOTO NOBUKAZU 115.0ktober 1996 siehe Ansprüche 1-4	ET AL) 1-6					
A	EP 0 629 015 A (PERMELEC SPA NORA) 14.Dezember 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 10, Zeile 22	1-6					
	Total Control of the	/ Siehe Anhang Patentfamilie					
ent Besonde "A" Veröff aber "E" åltere: Anm "L" Veröff sche	entlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist s Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen eldedatum veröffentlicht worden ist "X"\ entlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer ven im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden "Y"\	Spätere Veröffentlichung, die nach deminternationalen Anmeldedatur oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundellegenden Prinzips oder der ihr zugrundellegend. Theorie angegeben ist Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfinckann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.					
ausg "O" Veröf eine "P" Veröff	oder die aus einemanderen besonderen Grund angegeben ist (wie eführt) tentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht tentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung miteiner oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird un diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist					
	s Abschlusses der internationalen Recherche 22. Juni 1998	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts $30/06/1998$					
L	Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter					
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 Battistig, M							

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int ionales Aktenzeichen
PCT/DE 98/00027

	lm Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		glied(er) der atentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US	5565167	A	15-10-1996	DE WO JP	4498699 T 9513404 A 7188870 A	25-01-1996 18-05-1995 25-07-1995
EP	0629015	A	14-12-1994	IT AU BR CA CN CZ FI JP SK US US	1270878 B 674931 B 6054194 A 9401641 A 2121455 A 1108005 A 9400986 A 941932 A 6349508 A 50694 A 5482792 A 5578388 A 5565072 A	13-05-1997 16-01-1997 03-11-1994 22-11-1994 31-10-1994 06-09-1995 19-10-1994 31-10-1994 22-12-1994 09-11-1994 09-01-1996 26-11-1996